

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет	информационных технологий и автоматизации производственных процессов
Кафедра	автоматизированного управления и инновационных технологий



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная графика
(наименование дисциплины)

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код, наименование направления)

Автоматизированное управление технологическими процессами
и производствами
(профиль подготовки)

Квалификация	бакалавр (бакалавр/специалист/магистр)
--------------	---

Форма обучения	очная, заочная (очная, очно-заочная, заочная)
----------------	--

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Компьютерная графика» является формирование знаний и умений в области компьютерной графики, освоения технологий, позволяющих выполнять моделирование динамических систем, применяемых при изучении систем автоматизации технологических процессов. В процессе изучения дисциплины студент приобретает теоретические знания и практические навыки при работе с современными программами, получает возможность изучать динамику поведения автоматических систем.

Задачей изучения дисциплины является формирование у студентов знаний о структуре и возможностях выполнения расчетов и построения графиков на компьютере, а также анализа полученных данных для разработки и оформления визуализации процесса, построения математических моделей изучаемых объектов автоматизации

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций ПК-4 выпускника.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации
производственных процессов
Кафедра автоматизированного управления и инновационных
технологий



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная графика

(наименование дисциплины)

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код, наименование направления)

Автоматизированное управление технологическими процессами
и производствами

(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины–курс входит в обязательную часть БЛОК 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина реализуется кафедрой автоматизированного управления и инновационных технологий. Основывается на базе дисциплин: Математика, Программирование и алгоритмизация.

Является основой для изучения следующих дисциплин: Моделирование систем и процессов, Численные методы и оптимизация, Вычислительные машины, системы и сети, Теория автоматического управления.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента применять математические и естественнонаучные дисциплины, а также дисциплины профессионального цикла, способствующие:

- умению работать с компьютером с применением необходимого программного обеспечения;
- умению осуществлять анализ полученных данных после расчетов и принятия правильных решений;
- умению анализировать физические процессы, строить простейшие математические модели и графики;
- овладевать навыками построения простейших физических и математических моделей, навыками использования стандартных программных средств для расчетов и их компьютерного моделирования.

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 3-м семестре. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (18 ак.ч.), лабораторные занятия(36 ак.ч.) и самостоятельная работа студента (54 ак.ч.).

На заочной форме обучения дисциплина изучается на 2-ом курсе в 3-м семестре. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

На заочной форме обучения общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (4 ак.ч.), лабораторные занятия(4 ак.ч.) и самостоятельная работа студента (100 ак.ч.).

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Компьютерная графика» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 — Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта автоматизированной системы управления	ПК-4	ПК-4.1. Знает нормативно-техническую документацию для проектирования автоматизированных систем управления. ПК-4.2. Знает типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами. ПК-4.3. Умеет оформлять при помощи специализированных компьютерных программ отдельные разделы проектов систем автоматизированного управления технологическими процессами. ПК-4.4 Владеет навыками подготовки проектной документации к технической экспертизе.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины в семестре составляет 3 зачётные единицы, 108 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к текущему контролю, подготовка к лабораторным занятиям, самостоятельное изучение материала и подготовку к дифференцированному зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы, и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	54	54
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе (тестирование)	12	12
Подготовка к коллоквиуму (защита лабораторных работ)	10	10
Аналитический информационный поиск	6	6
Работа в библиотеке	6	6
Подготовка к дифференцированному зачету	8	8
Промежуточная аттестация – дифзачет (Д/з)	Д/з	Д/з
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 8 тем:

- тема 1 (Основные понятия компьютерной графики. Назначение и виды компьютерной графики);
- тема 2 (Виды компьютерной графики. Растровая и векторная графика. Используемые шрифты);
- тема 3 (Фрактальная графика. Программы просмотра и работы с файлами);
- тема 4 (Основные понятия трехмерной графики. Назначение и возможности трехмерных графических редакторов. Основные приемы работы);
- тема 5 (Теория цвета. Введение в теорию цвета и цветового зрения);
- тема 6 (Компьютерные системы моделирования геометрических объектов);
- тема 7 (Способы создания фотореалистических изображений. Редактор материалов. Способы освещения изображений);
- тема 8 (Анимация и динамика).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Основные понятия компьютерной графики	Понятие компьютерной графики. Аппаратные и программные средства компьютерной графики. Назначение и виды компьютерной графики. Области применения компьютерной графики	2	—	—	Приобретение навыков работы с векторным редактором Microsoft Visio	4
2	Виды компьютерной графики	Растровая графика. Типы растровых изображений. Характеристики растровых изображений. Векторная графика. Растровые и векторные графические форматы. Используемые шрифты.	2	—	—	Работа с растровым редактором PIXBUILD RSTUDIO Начало работы в графическом редакторе	4
3	Фрактальная графика	История формирования понятия «фрактал». Виды фракталов. Применение фрактальной графики в современном мире. Программы для генерации фрактальных изображений. Размер и форматы фрактальной графики	2	—	—	Работа с векторным редактором INKSCAPE. начало работы в графическом редакторе	4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
4	Основные понятия трехмерной графики	Основные понятия трехмерной графики. Назначение и возможности трехмерных графических редакторов. Программные средства обработки трехмерной графики. Основные приемы работы	2	—	—	Графическая программа ФОТОСКЕЙ П. Фоторедакто р для редактирован ия фотографий	4
5	Теория цвета	Понятие цвета и его характеристики. Цветовые модели и их виды. Закон Грассмана (законы смешивания цветов). Цветовая модель RGB. Модель CMY (CyanMagentaYellow). Цветовая модель CMYK. Цветовая модель Lab. Кодирование цвета. Палитра.	2	—	—	Растровый редактор GIMP	6
6	Компьютерные системы моделирования объектов	Методы и средства компьютерного моделирования. Примеры построения и использования компьютерных моделей. Объёмное моделирование твёрдого тела. Способы моделирования	2	—	—	Построение блок-схемы с применением интерфейса DIAGRAMD ESIGNER	4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
7	Способы создания фотореалистиче- ских изображений	Технология построения фотореалистичных изображений. Редактор материалов. Основные принципы фотореализма. Методы фотореализма и необходимое программное обеспечение	2	—	—	Введение в графическую систему AutoCAD	4
8	Анимация и динамика	Области применения компьютерной анимации. Виды компьютерной анимации.	4	—	—	Основные правила оформления конструкторс- ких документов с использован- ием пакета программ AutoCAD	6
Всего аудиторных часов			18	—		36	

Таблица 4 –Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
Второй семестр							
1	Основные понятия компьютерной графики	Понятие компьютерной графики. Аппаратные и программные средства компьютерной графики. Назначение и виды компьютерной графики. Области применения компьютерной графики	2	–	–	Работа с растровым редактором PIXBUILDER STUDIO Начало работы в графическом редакторе	2
2	Виды компьютерной графики	Растровая графика. Типы растровых изображений. Характеристики растровых изображений. Векторная графика. Растровые и векторные графические форматы. Используемые шрифты.	2	–	–	Работа с векторным редактором INKSCAPE. начало работы в графическом редакторе	2
Всего аудиторных часов			4	–		4	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-4	Дифференциальный зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- выполнение контрольных работ (в виде тестирования) – всего 50 баллов;
- выполнение и защита лабораторных работ – всего 50 баллов.

Дифференциальный зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

В случае если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, вовремя зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку, либо в форме устного собеседования по приведенным, ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 –Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

Домашнее задание по дисциплине не предусмотрено.

6.3 Индивидуальное задание

Индивидуальное задание по дисциплине не предусмотрено.

6.4 Оценочные средства (тесты) для текущего контроля успеваемости

Для организации текущего контроля полученных студентами знаний по данной дисциплине используются тесты. Каждый тест состоит из нескольких разнотипных вопросов.

1. Одной из основных функций графического редактора является:
 - а) масштабирование изображений;
 - б) хранение кода изображения;
 - в) создание изображений;
 - г) просмотр и вывод содержимого видеопамати.

2. Элементарным объектом, используемым в растровом графическом редакторе, является:
 - а) точка (пиксель);
 - б) объект (прямоугольник, круг и т.д.);
 - в) палитра цветов;
 - г) знакоместо (символ).

3. Сетка из горизонтальных и вертикальных столбцов, которую на экране образуют пиксели, называется:
 - а) видеопамать;
 - б) видеоадаптер;
 - в) растр;

г) дисплейный процессор.

4. Графика с представлением изображения в виде совокупности объектов называется:

- а) фрактальной;
- б) растровой;
- в) векторной;
- г) прямолинейной.

5. Пиксель на экране дисплея представляет собой:

- а) минимальный участок изображения, которому независимым образом можно задать цвет;
- б) двоичный код графической информации;
- в) электронный луч;
- г) совокупность 16 зерен люминофора.

6. Видеоконтроллер – это:

- а) дисплейный процессор;
- б) программа, распределяющая ресурсы видеопамати;
- в) электронное энергозависимое устройство для хранения информации о графическом изображении;
- г) устройство, управляющее работой графического дисплея.

7. Цвет точки на экране дисплея с 16-цветной палитрой формируется из сигналов:

- а) красного, зеленого и синего;
- б) красного, зеленого, синего и яркости;
- в) желтого, зеленого, синего и красного;
- г) желтого, синего, красного и яркости.

8. Какой способ представления графической информации экономичнее по использованию памяти:

- а) растровый;
- б) векторный.

9. Кнопки панели инструментов, палитра, рабочее поле, меню образуют:

- а) полный набор графических примитивов графического редактора;
- б) среду графического редактора;
- в) перечень режимов работы графического редактора;
- г) набор команд, которыми можно воспользоваться при работе с графическим редактором.

10. Наименьшим элементом поверхности экрана, для которого могут быть заданы адрес, цвет и интенсивность, является:

- а) символ;
- б) зерно люминофора;

- в) пиксель;
- г) растр.

11. Деформация изображения при изменении размера рисунка – один из недостатков:

- а) векторной графики;
- б) растровой графики.

12. Видеопамять – это:

- а) электронное устройство для хранения двоичного кода изображения, выводимого на экран;
- б) программа, распределяющая ресурсы ПК при обработке изображения;
- в) устройство, управляющее работой графического дисплея;
- г) часть оперативного запоминающего устройства.

13. Графика с представлением изображения в виде совокупностей точек называется:

- а) прямолинейной;
- б) фрактальной;
- в) векторной;
- г) растровой.

14. Какие устройства входят в состав графического адаптера?

- а) дисплейный процессор и видеопамять;
- б) дисплей, дисплейный процессор и видеопамять;
- в) дисплейный процессор, оперативная память, магистраль;
- г) магистраль, дисплейный процессор и видеопамять.

15. Примитивами в графическом редакторе называют:

- а) среду графического редактора;
- б) простейшие фигуры, рисуемые с помощью специальных инструментов графического редактора;
- в) операции, выполняемые над файлами, содержащими изображения, созданные в графическом редакторе;
- г) режимы работы графического редактора.

16. Какое расширение имеют файлы графического редактора Paint?

- а) exe;
- б) doc;
- в) bmp;
- г) com

6.5 Задания для подготовки к коллоквиуму (защита лабораторных

работ)

1. Цели и задачи компьютерной графики. Понятие компьютерной графики.
2. Этапы внедрения компьютерной графики.
3. Растровые изображения и их основные характеристики.
4. Презентационная графика. Понятие слайдов.
5. Векторная графика. Ее достоинства и недостатки.
6. Понятие цвета. Характеристики цвета.
7. Цветовые модели RGB.
8. Цветовые модели CMY.
9. Аксиомы Грассмана.
10. Кодирование цвета. Палитра.
11. Программное обеспечение компьютерной графики.
12. Аппаратное обеспечение компьютерной графики.
13. Графические объекты и их типы.
14. Координатные системы и векторы.
15. Визуальное восприятие информации человеком.
16. Понятие координатного метода. Преобразование координат.
17. Аффинные преобразования на плоскости.
18. Трехмерное аффинное преобразование.
19. Преобразование объектов. Аффинные преобразования объектов на плоскости.
20. Преобразование объектов. Трехмерное аффинное преобразование объектов.
21. Связь преобразований объектов с преобразованиями координат.
22. Проектирование трехмерных объектов.
23. Проекции. Мировые и экранные координаты. Основные типы проекций.
24. Параллельные проекции.
25. Перспективные проекции.
26. Базовые растровые алгоритмы и их виды.
27. Графические примитивы, алгоритмы их построения.
28. Алгоритмы вычерчивания отрезков
29. Понятие алгоритма Брезенхема. Виды алгоритмов Брезенхема.
30. Кривая Безье.
31. Фрактальная графика.
32. Фракталы и их свойства. Виды фракталов.
33. Хранение графических объектов в памяти компьютера.
34. Графические редакторы. Их виды и назначение.
35. Методы трехмерной графики.
36. Алгоритмы трехмерной графики.
37. Разработка трехмерных моделей. Системы моделирования.
38. Сплайны. Сплайновые поверхности.
39. Визуализация и вывод трехмерной графики.
40. Тоновый диапазон и детальность изображения.

41. Графопостроители. Основные характеристики.
42. Печатающие устройства. Назначение и характеристики.
43. Источники цифровых изображений. Сканеры.
44. Базовые типы сканеров. Дигитайзеры.
45. Геометрическая модель в компьютерной графике.
46. Основные способы построения геометрических моделей пространственных объектов инструментальными средствами компьютерной графики.
47. Метод каркасного (полигонального) построения 3D-объектов.
48. Применение в компьютерной графике аффинных преобразований для пространственных деформаций и модификаций геометрических моделей.
49. Понятие текстуры.
50. Принципы присвоения текстур поверхности.
51. Основные типы карт собственных координат при определении точек привязки текстуры.
52. Принцип тонирования поверхностей в компьютерной графике.
53. Основные способы определения видимости граней пространственных объектов при визуализации сцены.
54. Способ определения видимости граней пространственных объектов при визуализации сцены по углу между нормалью к грани и к плоскости крана.
55. Способ определения видимости граней пространственных объектов при визуализации сцены по «бесконечной плоскости».
56. Способ Z-буфера по геометрии определения видимости граней пространственных объектов при визуализации сцены по «бесконечной плоскости».
57. Основные способы определения видимости граней пространственных объектов при визуализации сцены. Особенности применения для двусторонних и односторонних материалов.
58. Основные способы определения видимости граней пространственных объектов при визуализации сцены. Последовательность применения базовых алгоритмов при окончательном формировании визуального образа.
59. Проблемы определения контура видимости частично видимых граней.
60. Понятие рендеринга при формировании визуального образа.
61. Понятие и принципы получения фотореалистического изображения.
62. Понятие и принципы визуализации геометрической модели виртуальной сцены.
63. Технология построения виртуальной сцены в компьютерной графике.

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа не предусмотрена.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Дегтярев, В. М. Инженерная и компьютерная графика [Текст] : учебник для студ. высш. учеб. завед., обуч. по техн. напрavl. / В. М. Дегтярев, В. П. Затыльников. — 2-е изд., испр. — М : Академия, 2020. — 240 с. — URL: <https://grusbook.xyz/download/injenernaya-i-kompyuternaya-gr>. — Текст электронный.

2. Боресков, А. В. Основы компьютерной графики : учебник и практикум для вузов / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. — М : Изд-во Юрайт, 2021. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13196-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468914> (дата обращения: 28.06.2024).

3. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общ.ред. С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — М : Изд-во Юрайт, 2021. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8262-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470037> (дата обращения: 28.06.2024).

4. Колошкина, И. Е. Компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 3-е изд., испр. и доп. — М : Изд-во Юрайт, 2021. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12341-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470890> (дата обращения: 28.06.2024).

Дополнительная литература:

1. Бересков, А.В. Шикин, Е.В. Компьютерная графика. Учебник и практикум. [Текст] /А.В. Бересков, Е.В. Шикин. — М.: Юрайт, 2016. — 220 с. — URL: https://azon.market/image/catalog/v_1/product/pdf/206/2054296.pdf?ysclid=m2bhndez64599148635.

2. Божко, А.Н. Компьютерная графика: учеб. пособие для студентов вузов [Текст] / А.Н.Божко, Д.М.Жук, В.Б.Маничев. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. — 389 с. — URL: <https://studfile.net/preview/6828964/>. — Текст : электронный.

3. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями: учебное пособие для академического

бакалавриата [Текст] / В. П. Большаков, А. В. Чагина. – 2-е изд., испр. и доп. — М : Юрайт, 2017. – 167 с. — URL: <https://cruxbook.xyz/download/injenernaya-i-kompyuternaya-gr>.

4. Гинсбург, Д., Пурномо, Б. OpenGL ES 3.0. Pr

ogrammingGuide [Текст] / Д. Гинсбург, Б. Пурномо. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 448 с. — URL: <https://www.rosmedlib.ru/doc/ISBN9785970602560-SCN0000/-esf2k2z11-tabrel-mode-pgs.html>.

5. Леборг, К. Графический дизайн [Текст] / К. Леборг. – СПб.: Питер, 2017. — 96 с.— URL: <https://equuleusbook.xyz/download/graficheskij-dizayn>.

Учебно-методическое обеспечение

1. Полякова З.И. Задания и методические указания к выполнению контрольных работ по компьютерной графике [Электронный ресурс]: учебное пособие / З.И. Полякова, Л.В. Староверова // Сборник «Учебные пособия». Серия «Технические дисциплины». Выпуск 1. – Электрон. — Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2013. — 96 с.— URL: https://asutp.org/zadaniya_i_metodicheskie_ukazaniya_k_vypolneniju_k.pdf. (дата обращения: 10.06.2024).

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт.— Алчевск. —URL: library.dstu.education.— Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУим. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>.— Текст : электронный.

3. Консультант студента :электронно-библиотечная система.— Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>.— Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система.— URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.— Текст : электронный.

[illegible]

Лист согласования РПД

Разработал

ст.преп. кафедры автоматизированного
управления и инновационных технологий
(должность)


(подпись)

М.В. Канчукова
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
автоматизированного управления и
инновационных технологий


(подпись)

Е.В. Мова
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
автоматизированного управления и
инновационных технологий

от 09.07 2024 г.

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических
процессов и производств


(подпись)

Е.В. Мова
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	